

## GAS INTRODUCING PART OF HEATING FURNACE IN SEMICONDUCTOR PRODUCTION DEVICE

**Publication number: JP8213330**

**Publication date:** 1996-08-20

**Inventor:** KONO HITOSHI; YAMASHITA TAKASHI

**Applicant:** SHINKO ELECTRIC CO LTD

**Classification:**

- international: *F27B1/10; H01L21/205; H01L21/22; F27B1/00; H01L21/02; (IPC1-7): H01L21/205; F27B1/10; H01L21/22*

**- European:**

**Application number:** JP19950032878 19950131

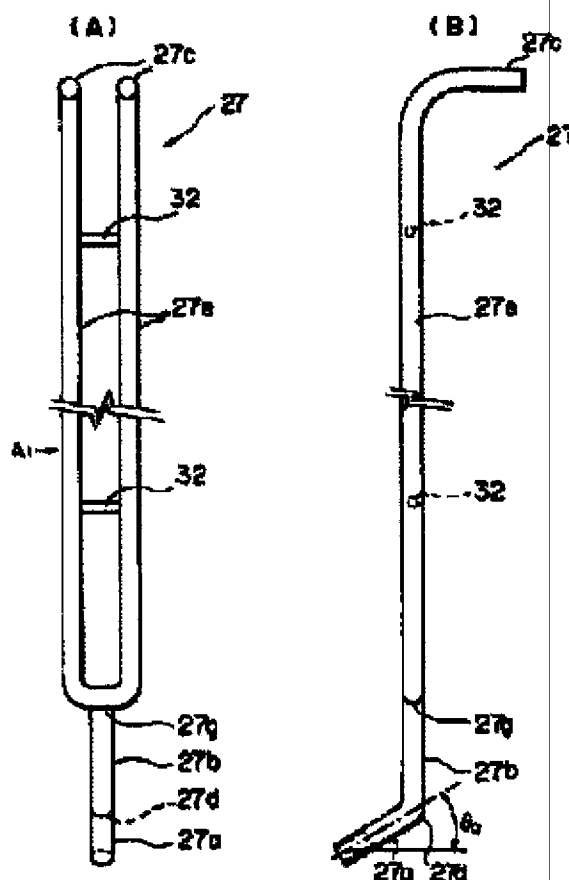
**Priority number(s):** JP19950032878 19950131

**Report a data error here**

## Abstract of JP8213330

**PURPOSE:** To improve the structure of a gas introducing pipe to enhance a gas introducing efficiency at the time of introduction of gas in a heating furnace of a CVD device or the like in a semiconductor production device.

**CONSTITUTION:** A gas introducing pipe 27 for introducing gas in a vertical heating furnace is one formed into a seamless gas introducing pipe 27, which is constituted of one slant part 27a provided at the lower part, which penetrates a manifold, of the pipe 27, one continuous vertical part 27b formed in such a way that this slant part 27a is bent at a bent part 27d, which is put in the furnace, and rises vertically, and branch tubes 27e branched into a plurality at a prescribed position 27g higher than this vertical part 27b.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-213330

(43) 公開日 平成8年(1996)8月20日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/205				
F 2 7 B 1/10				
H 0 1 L 21/22	5 1 1 S			

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-32878

(22) 出願日 平成7年(1995)1月31日

(71) 出願人 000002059

神鋼電機株式会社

東京都中央区日本橋3丁目12番2号

(72) 発明者 河野 等

愛知県豊橋市三弥町字元屋敷150番地 神

鋼電機株式会社豊橋製作所内

(72) 発明者 山下 隆士

愛知県豊橋市三弥町字元屋敷150番地 神

鋼電機株式会社豊橋製作所内

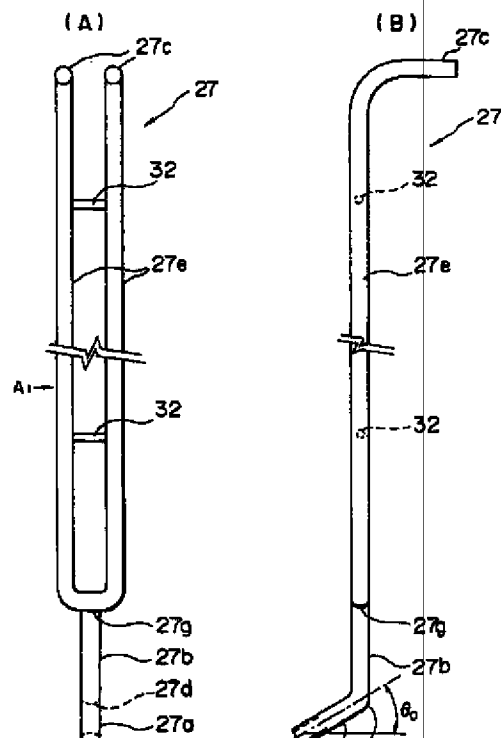
(74) 代理人 弁理士 後藤 武夫 (外2名)

(54) 【発明の名称】 半導体製造装置における加熱炉のガス導入部

(57) 【要約】

【目的】 半導体製造装置におけるCVD装置などの加熱炉ガス導入に際し、ガス導入パイプの構造を改良してガス導入効率を向上させる。

【構成】 縦型加熱炉内にガスを導入するガス導入パイプ27として、マニホールド貫通する下方では1本の傾斜部27aと、この傾斜部27aが炉内に入った屈曲部27dでは曲げられて垂直に立ち上がる1本の連続した垂直部27bと、この垂直部27bより上の所定の位置27gで複数本に分岐された分岐管27eと、から成る継目の無いガス導入パイプ27とされた構成である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 耐熱材料製の炉壁（41）と、この炉壁（41）の内側に同心に配置されたアウトチューブ（42）と、このアウトチューブ（42）のさらに内側に配置された石英製のインナチューブ（3）と、前記インナチューブ（3）内にウェーハ（W）が挿入される空隙が保たれた縦型加熱炉（1）の炉体と、半導体製造装置の加熱炉のガス導入部（2）として、前記インナチューブ（3）の下部にほぼ同軸に取り付けられたマニホルド（5）と、前記ウェーハ（W）の表面を処理するためのガスを外部の供給源から前記インナチューブ（3）内に導入するガス導入パイプとして、前記インナチューブ（3）の内周に沿って挿入される垂直部（27b）と、この垂直部（27b）の下端に接続され、水平面に対し所定の角度で傾斜して前記マニホルド（5）の内部を通過して、前記縦型加熱炉（1）の炉体外に延在する傾斜部（27a）とを有する単一の管としてのガス導入パイプ（27）と、このガス導入パイプの前記傾斜部を内部に流体密に保持して前記マニホルド（5）を貫通して配置される挿入口金具（6）と、を含んで成る加熱炉のガス導入部において：前記1本の単管ガス導入パイプに代えて、前記傾斜部（27a）から垂直部（27b）に移行する屈曲部（27d）より上の所定の位置（27g）で炉の軸心に平行に分岐され互いに平行な複数本の分岐管（27e）を有するガス導入パイプ（27）とされ、さらにこれらの分岐管（27e）の隣接する管同士を水平に連結する複数個のパイプホルダ（32）と、前記インナチューブ（3）の内周から半径方向内方に所定の傾斜角で上昇する傾斜面（33a）を有して前記複数個のパイプホルダ（32）の少なくとも一つを受け、前記インナチューブ（3）の内周に保持する受け部（33）と、を有することを特徴とする半導体製造装置における加熱炉のガス導入部。

【請求項2】 前記ガス導入パイプ（27）の前記傾斜部（27a）と、前記受け部の傾斜面（33a）との水平面に対する、それぞれの傾斜角度が $\theta_0$ 及び $\theta_1$ とされ、且つ $\theta_0 \geq \theta_1$ とされた請求項1記載の半導体製造装置における加熱炉のガス導入部。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は半導体ウェーハの表面処理を行うCVD装置等の半導体製造装置に関し、更に詳しくは半導体製造装置の縦型加熱炉（以下、縦型炉と称する）のガス導入部の一部としてのガス導入パイプの構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 最近、ガス導入パイプを継目無しの1本構造とし、ガス導入パイプの設置及び取扱いが容易で、しかも高温によってガス導入パイプが曲がっても中心方

導入パイプが開発されている。始めに、図4を参照して縦型加熱炉の概略を説明すると、縦型炉1の耐熱材料製の炉壁41の内側にアウトチューブ42、その内側に石英製のインナチューブ3が配設され、インナチューブ3内の図示しない複数のボートのそれぞれに積層して載置されたウェーハWは、ガス導入パイプ（以下、導入パイプと略称する）7を通過してインナチューブ3内に導入される処理ガスで処理される。アウトチューブ42とインナチューブ3との間には、炉の温度調節用の複数個のサーモカップル（図示せず）が備えられ、インナチューブ3の下部には、マニホルド5がほぼ同軸に取り付けられ、上部と下部が開放されたマニホルド5の下面には組立完了後でマニホルドキャップ44が配置される。マニホルド5を導入パイプ7が貫通する部分がガス導入部2で、その概要を拡大断面側面図である図5を用いて説明する。縦型炉1の石英製のインナチューブ3内で、図示しない石英ボートに積載されたウェーハW（図4参照）を処理するガスは、接続金具4を介して縦型炉1の下部にあるマニホルド5に挿入された挿入口金具6を貫通し、水平面に対し傾斜角度 $\theta_0$ （ $\theta_0$ は $20^\circ$ 前後が好ましい）で傾斜する傾斜部7a、これと一体に接続されたパイプの垂直部7bと、ほぼ水平な図示しないパイプ上部を通過して、インナチューブ3の上部の半径方向で中心部の近くで放出され流下される。

【0003】 図5のX矢視部分を示す図6を参照すると、パイプの垂直部7bの外周面の複数箇所からインナチューブ3の内周に沿って左、右に水平に突き出る棒状のパイプホルダ12が備えられて、インナチューブ3から半径方向内方に突出するフック状の受け部13にパイプホルダ12が受けられて導入パイプ7が支持される。またパイプの傾斜部7aは、挿入口金具6内に保持された状態でマニホルド5内に挿入され、マニホルド5を貫通して外部に突出するが、この挿入口金具6は垂直断面（図5参照）が、図8（a）、（b）及び（c）に示すように、三角形の図で左の頂点に近い部分が切断された変形四角形で、図5のY-Y、Z-Z矢視図である図7（A）、（B）に示されるように、パイプの傾斜部7aを保持した状態で図5に示すように、マニホルド5内に挿入され挿入口金具6が固定される。図5と図7に示すように、挿入口金具6は滑らかな水平底板6e、断面が楕円形で水平面に対し角度 $\theta_0$ で傾斜する天井板6fと、導入パイプ7の直径より少し大きい幅6gを有する砲弾形の空洞6hを、導入パイプ7の傾斜部7aが貫通し、6aは外方端のフランジで、6bはシール溝、6cは四隅に接続金具4を取り付けるボルト用のネジ穴である。この挿入口金具6がマニホルド5に固着される時に生じる空隙5aは、溶接による肉盛りなどで埋めるか、または予め空隙5aに相当する突起部を挿入口金具6に設け、ろう付けなどでマニホルド5に固着する。

を参照して説明する。図8(a)に示すように、導入パイプ7の垂直部を垂直に保ったまま、傾斜部7aの外端部7eの下端隅角部7fを、挿入口金具6の滑らかな底板6eに沿って滑らせ炉の内側から外側へ移動する。図8(b)に示すように、導入パイプ7の傾斜部7aの外端部7eの下端隅角部7fが挿入口金具6の滑らかな底板6eの端部6e'付近に来た状態で、図8(c)に示すように、垂直に対し斜め外方へ持ち上げて、導入パイプ7の外端部7eの中心点Aを、挿入口金具6の外端面6gに合わせると、導入パイプ7の垂直部7bからインナチューブ3の内周に沿って突出するパイプホルダ12の各々は、図8(c)に示す受け部13の内側端より少し上の所定の位置F点に来るようになっている。次いで図8(d)に示すように、導入パイプ7のパイプホルダ12を受け部13の角度 $\theta_1$ の斜面13aに沿って移動させ、停止位置Gで停止する。この間、導入パイプ7の垂直部7bは、図8(d)に示す水平距離Dだけ移動するので、導入パイプ7の傾斜部7aの外端部7eの中心点AはB点まで移動し、その水平移動距離Cは、図8(d)に示すように $C \leq D$ の関係にある。そこで、図8(e)に示すように、挿入口金具6の外端面6gを越えて突出した導入パイプ7の外周7gに接続金具4を外嵌し、接続金具4のばか穴(図示せず)を介して取付ボルトで接続金具4のフランジ4fを挿入口金具6のフランジ6aに取り付ける。図5の18は、挿入口金具6の外端面となるフランジ6aと接続金具4のフランジ4fとの間をシールするOリングであり、8はガス導入パイプの傾斜部7aの突出部と接続金具4の内周面との間をシールするOリングである。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】このガス導入パイプは1本構造で、図7(A)に示すように導入パイプ7の上下、左右の位置ずれは、接続金具のばか穴との間の間隙により吸収されるのでパイプ設置が容易であり、高温によりパイプが曲がっても、受け部13がV形であるので中心の方へ動くことはないが、更にガスの流入効率をより簡単な構造で向上させるパイプを提供するのが本発明に課された課題である。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明では、従来の導入パイプ7の、挿入口金具6内に保持された状態でマニホルド5内を貫通する傾斜部7aと、そのすぐ上で垂直部7bの下部の部分までは1本とし、傾斜部7aと垂直部7bとの屈曲部よりは上の前記の垂直部7bの下部よりはやや上の、炉内では比較的低温に保たれる部分で、垂直部7bを複数本に分岐させることにより課題を解決するものである。

#### 【0007】

【作用】1本から複数本に分岐することにより、ガスの

てガスが炉内温度により十分暖められて、上昇するに従い炉内温度に近い温度で放出され、しかも放出口が複数個になるため、ガスが炉内に均一に供給される。

#### 【0008】

【実施例】図1は本発明の一実施例としてのガス導入パイプを組み付けたCVD装置の加熱炉ガス導入部の断面側面図を示し、図2(A)はガス導入パイプの正面図を、図2(B)は同図(A)のA<sub>1</sub>矢視側面図を示す。図5と同じ部材または部分には同じ符号を付し、異なる点のみを説明する。図1、図2及び図1のX矢視部分図である図3を参照すると明らかなように、導入パイプ27と、パイプホルダ32及び受け部33とが、従来の図5と異なる以外は全く同様である。図2の(A)と(B)を参照すると、導入パイプ27は、水平面に対して角度 $\theta_0 \approx 20^\circ$ で傾斜するパイプの、下方の傾斜部27aから垂直部27bへの屈曲部27dの少し上方の、所定の位置27gで複数個(この例では2個)の分岐管27e、27eに分岐され、上部で再び水平に曲がって配置されパイプ先端部27c、27cを形成する。2本に分岐された垂直な分岐管27e、27eは、それらを垂直に区分して配置された複数個(この例では5個)のパイプホルダ32で水平に連結される。このパイプホルダ32は、図1に示すように、角度 $\theta_1 \leq \theta_0 \approx 20^\circ$ の傾斜面を有し半径方向内方に突出する鉤状の受け部33を介してインナチューブ3に固定され、受け部33の斜面33a上に支持される。次に、この導入パイプ27の作用を説明すると、図1に示す接続金具4を介して外部から導入されるガスは、1本のパイプの下部の傾斜部27aの終端から同じく1本の垂直部27bを経て、27gの位置で2本の分岐管27e、27eに分岐されて、流速が約1/2に減速されて上昇するので、1本の場合よりも炉の温度によって十分に加熱され、分岐管上部の先端部27c、27cから炉内に放出される。高温により導入パイプ27が曲がっても、受け部33の上部の傾斜面がV字形になっているので、導入パイプ27が炉の中心の方へ移動するのは阻止される。

#### 【0009】

【発明の効果】ガス導入パイプは継目がないのでガス漏れがなく、またマニホルド貫通部は上下、左右、前後に誤差吸収の余裕があるのでパイプ設置、組立てが容易であり、パイプ連結棒を受ける受け部33の上面がV字形になっているので高温になってパイプが曲がっても炉の中心の方へ動くのが阻止される。更にガスのパイプ内での上昇速度が遅くなるので、炉の温度により暖められる余裕時間が十分に得られ、炉内へのガス放出口が複数個なので比較的均一に炉内に拡散してガス流入効率の向上が得られ、ウェーハの処理に好影響を与える。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるガス導入パイプを組み

る。

【図2】本図の(A)は本発明によるガス導入パイプの正面図であり、本図の(B)は同図(A)のA<sub>1</sub>矢視側面図である。

【図3】図1のX矢視部分図である。

【図4】CVD装置における従来の縦型加熱炉の断面側面図である。

【図5】従来のガス導入パイプを組み付けたCVD装置の、加熱炉ガス導入部の断面側面図である。

【図6】図5のX矢視部分図である。

【図7】本図の(A)は図5のY-Y矢視正面図であり、本図の(B)は図5のZ-Z矢視正面図である。

【図8】図5に示すガス導入部における導入パイプの組立順序を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 縦型加熱炉
- 2 ガス導入部

\* 3 インナチューブ

5 マニホールド

6 挿入口金具

27 ガス導入パイプ

27a 導入パイプの傾斜部

27b 導入パイプの垂直部

27d 導入パイプの屈曲部

27e 分岐管

27g 導入パイプが分岐する所定の位置

10 32 パイプホルダ

33 受け部

33a 受け部の傾斜面

41 炉壁

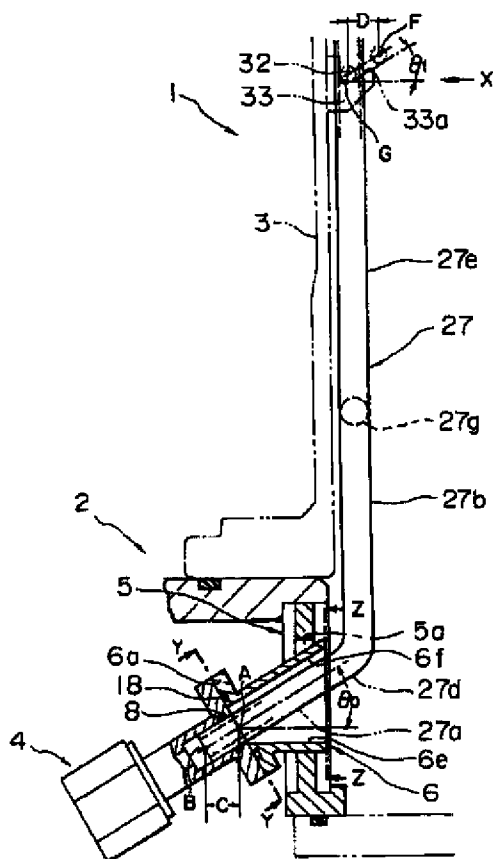
42 アウタチューブ

W ウェーハ

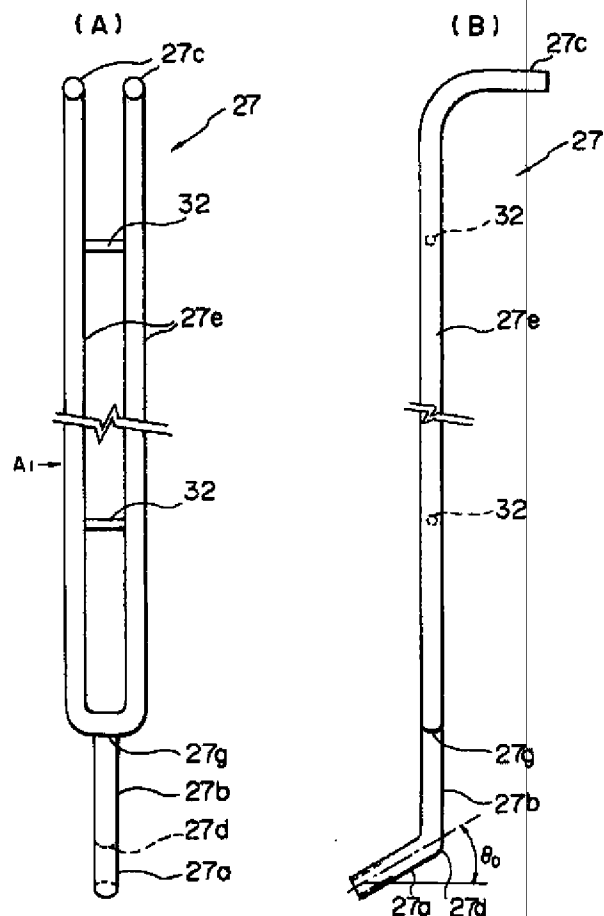
$\theta_0$  導入パイプの傾斜部の水平面に対する傾斜角度

\*  $\theta_1$  受け部の傾斜面の水平面に対する傾斜角度

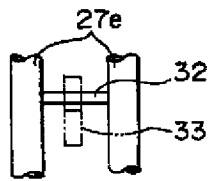
【図1】



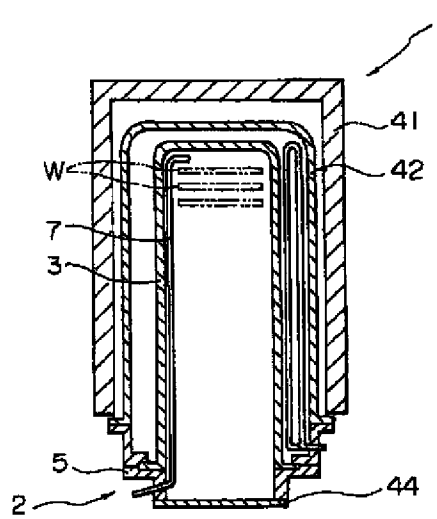
【図2】



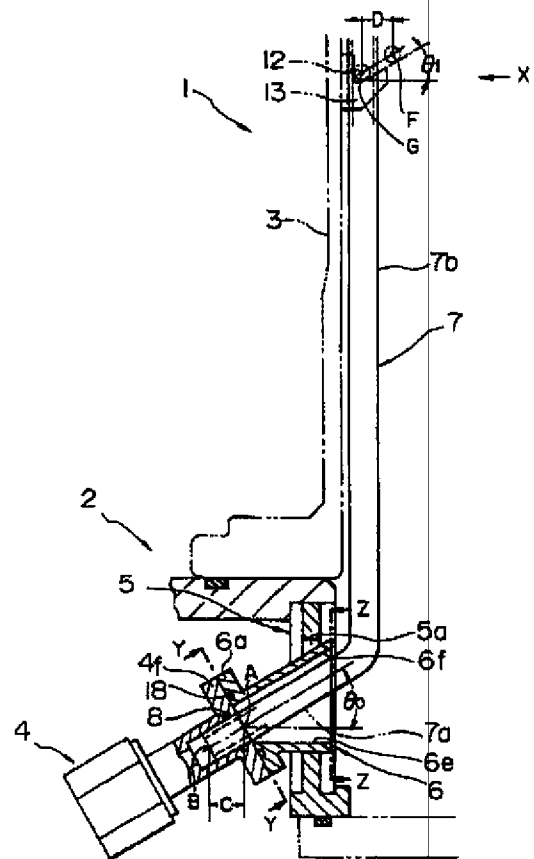
【図3】



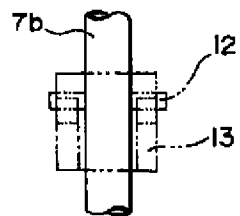
【図4】



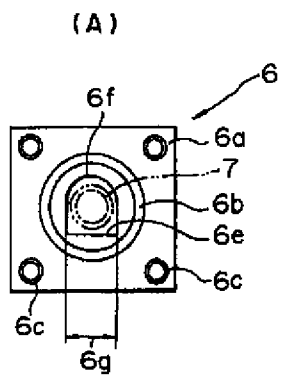
【図5】



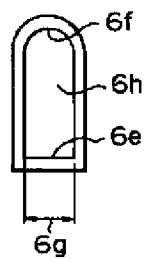
【図6】



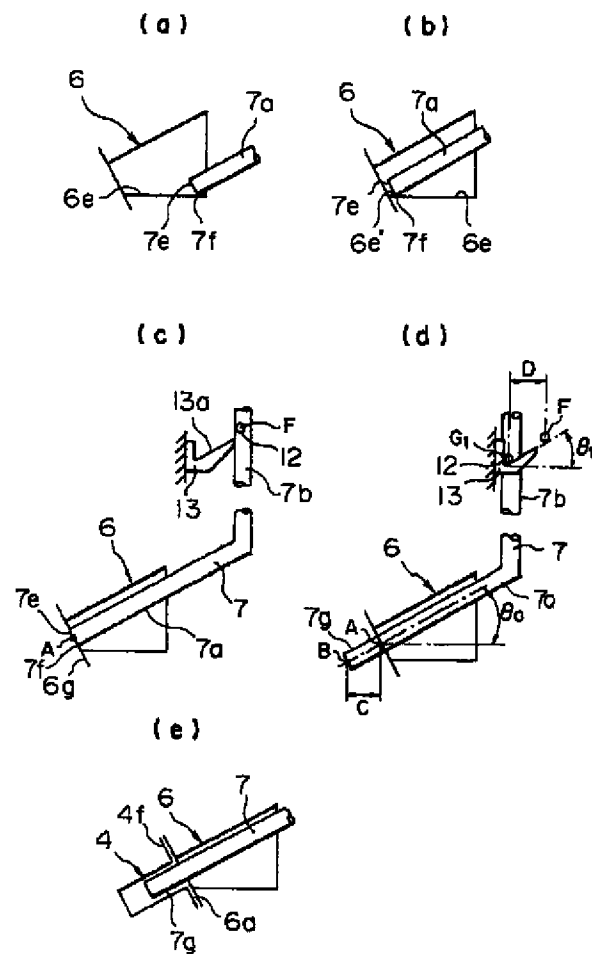
【図7】



(B)



【図8】



【手続補正済】

【提出日】平成7年4月28日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】

炉のガス導入部

半導体製造装置における加熱